

DOCUMENT IMAGE REARRANGEMENT FILING DEVICE

Publication number: JP3014184

Publication date: 1991-01-22

Inventor: HAYASHI YUKIO

Applicant: FUJI XEROX CO LTD

Classification:

- international: **G06F17/30; G06T1/00; G06T11/60; G06F17/30; G06T1/00; G06T11/60; (IPC1-7): G06F15/40; G06F15/62**

- European:

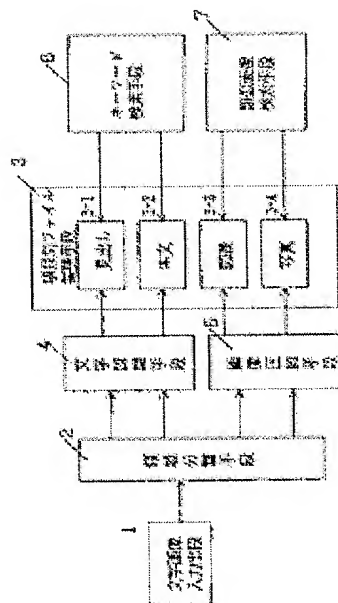
Application number: JP19890148463 19890613

Priority number(s): JP19890148463 19890613

Report a data error here

Abstract of JP3014184

PURPOSE: To efficiently execute a retrieval by extracting and separating automatically areas of different attributes such as a heading, a text, a chart, a photograph, etc., in a document image and accumulating them at every item so that the retrieval can be executed by a suitable retrieving method at every area of the attributes. **CONSTITUTION:** An input document image inputted by scanning a newspaper, etc., by a document image input means 1 is separated into each attribute area of a heading 3-1, a text 3-2, a chart 3-3, and a photograph 3-4. Subsequently, as for the areas of the heading 3-1 and the text 3-2, a character recognition processing is performed and they are converted to code data, and as for the areas of the chart 3-3 and the photograph 3-4, an image compression processing is performed, and thereafter, they are brought to filing to each separate attribute item. In the retrieving means 6, or the retrieving means 7, the retrieval can be executed by selecting one of a key word retrieval to the heading 3-1 or the text 3-2, and a retrieval of a similar image to the chart 3-3 and the photograph 3-4. In such a way, the retrieval/display time for a document image is shortened, and also, by rearranging the document image, the data compression can be executed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-14184

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)1月22日

G 06 F 15/62
15/40

3 2 5 R
5 3 0 X

8125-5B
7313-5B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 10 頁)

⑭ 発明の名称 文書画像再配置ファイリング装置

⑰ 特 願 平1-148463

⑱ 出 願 平1(1989)6月13日

⑲ 発 明 者 林 幸 雄 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内

⑳ 出 願 人 富士ゼロックス株式会 東京都港区赤坂3丁目3番5号
社

㉑ 代 理 人 弁理士 岩上 昇一

明 細 書

1 発 明 の 名 称

文書画像再配置ファイリング装置

2 特 許 請 求 の 範 囲

文書画像を入力する文書画像入力手段と、

前記文書画像入力手段により入力された文書画像の見出し、本文、図表、写真等の各異なる属性の領域を自動的に抽出、分離する領域分離手段と、

前記領域分離手段により抽出、分離された見出し、本文、図表、写真の各項目を項目ごとに蓄積、格納する項目別ファイル蓄積手段と、

前記項目別ファイル蓄積手段に蓄積されている各項目の内容をそれぞれの項目ごとに検索できる検索手段と、

前記検索手段の検索によって所望の文書画像を検索し、各項目の内容を再配置して全体の文書画像を出力する文書画像再配置手段と、

を備えたことを特徴とする文書画像再配置ファイリング装置。

3 発 明 の 詳 細 な 説 明

(産業上の利用分野)

本発明は、新聞切抜等の文書画像において、見出し、本文、図表、写真等異なる属性からなる領域の画像を自動的に抽出し、各項目ごとに蓄積した後、各項目全体を再配置して出力できる文書画像再配置ファイリング装置に関する。

(従来の技術)

新聞切抜等の文書画像をファイリングする装置において、その複雑なレイアウト形状を文書画像の属性(見出し、本文、図表、写真)領域に従って自動的にそれぞれの領域を抽出して、コンパクトに再配置するシステムが提案されている。

たとえば、画像入力装置から入力した新聞画像をマンマシン対話によりパターンとして抽出し、構造記述によりデータを構造化してデータ量を削減して蓄積し、利用時にはその目的に合わせて再編集できるデータベース編集管理システムがある(信学技報 PRL84-101 P. 65~72)。

また、文書の形態的情報やキーワードを用いて、標題、章、節等による階層構造と、本文と図表間の参照構造等の文書構造の自動抽出を行うことができ、さらに、文書構造に基づいた書式とレイアウト知識を用いて、文書のフォーマットや図表の割付けを行う自動レイアウトシステム等がある（情報処理研究会「文書処理とヒューマンインタフェース」20-3 1988. 9. 8.）。

（発明が解決しようとする課題）

しかし、ファイリングされた文書画像から所望の文書画像を得るためには、文書画像全体を検索・チェックしなければならないので、検索に時間がかかった。また、文書画像には見出し、本文、図表、写真等が混在しているので、データの蓄積として無駄である場合があった。

本発明は文書画像の検索・表示時間を短縮させるとともに、文書画像を再配置することによって文書中の無駄な余白を取り除いてデータ圧縮をさせることができる文書画像再ファイリング装置を

提供することを目的とする。

（課題を解決するための手段）

本発明は、第1図に示すように、新聞切抜等の文書画像をスキャン入力する文書画像入力手段1と、前記文書画像入力手段1により入力された文書画像の見出し（3-1）、本文（3-2）、図表（3-3）、写真（3-4）等の各異なる属性の領域を自動的に抽出、分離する領域分離手段2と、前記領域分離手段2により抽出、分離された見出し、本文、図表、写真等の各項目を項目ごとに蓄積、格納する項目別ファイル蓄積手段3と、前記項目別ファイル蓄積手段3に蓄積されている各項目の内容をそれぞれの項目ごとに検索できる検索手段（6、7）、前記検索手段（6、7）の検索によって所望の文書画像を検索し、各項目の内容を再配置して全体の文書画像を出力する文書画像再配置手段8とから構成する。

（作 用）

文書画像入力手段1によって新聞等をスキャンして入力された入力文書画像は、領域分離処理手

- 3 -

段2で、見出し3-1、本文3-2、図表3-3、写真3-4の各属性領域に分離され、それぞれの領域を囲む矩形の左上端座標（x, y）、幅w、高さhが抽出される。この時、縦書き横書きの判別もなされる。次に、見出し3-1と本文3-2との領域については、文字認識処理が施されてコードデータに変換され、図表3-3と写真3-4との領域については、画像圧縮処理が施された後、各属性項目別にファイリングされる。検索手段6では、見出し3-1あるいは本文3-2に対するキーワード検索（登録済部分キーによる部分一致ストリングマッチング）、または検索手段7では、図表3-3、写真3-4に対する類似画像の検索のいずれかを選んで検索できる。検索時には検索対象とした見出し3-1、本文3-2、図表3-3、写真3-4のいずれかのみ表示し、検索終了時には文書画像全体を再配置処理手段8で再配置処理を施して表示する。再配置処理手段8では、見出し3-1、本文3-2、図表3-3、写真3-4の順に、右上から左に配置し、左端になった

- 4 -

ら段落を変える（横書きの場合は左上から右に配置していく）事をくり返す。

第2図および第3図には各属性領域に分離された結果と再配置された結果の一例をそれぞれ示す。

（実施例）

第1図を参照しつつ本発明の原理を説明する。

図において、文書画像入力手段1では、新聞切抜等の文書画像をスキャン入力し、領域分離手段2で、入力された入力文書画像から文書画像の属性別、たとえば、見出し3-1、本文3-2、図表3-3、写真3-4を自動的に抽出する。この属性項目別に抽出された文書画像から文字として、見出し3-1および本文3-2を文字認識手段4で認識して文字コードに変換した後、項目別ファイル蓄積手段3に蓄積する。また、前記抽出された文書画像が画像である場合には、画像圧縮手段5によって圧縮して項目別ファイル蓄積手段3に蓄積する。蓄積されている文書画像を見たい場合には、文字として見出し3-1および本文3-2を項目別に検索するためのキーワード検索手段6

- 5 -

—540—

- 6 -

と、画像として図表 3-3 および写真 3-4 を検索する類似画像検索手段 7 とにより検索できるようになっている。そして、文書画像再配置手段 8 には、これらの検索手段によって、最終検索結果を出力表示する。

本文字領域、見出し領域、図表領域、および写真領域のそれぞれの大きさ、領域内の濃度、エッジの数等の属性の相違に着目することにより、領域の識別および分離を任意に行うことができる。

第 4 図は領域分離手段 2 の構成例を示すブロック図である。これは本出願人の出願になる特願昭 63-252920 号（発明者 中村豊）、特願昭 63-291095 号（発明者 中村豊）、特願平 1-87039 号（発明者 中村豊）等の明細書に開示の技術によって構成した一例であり、2 値化手段 201、矩形化处理された画像を格納する矩形化領域画像メモリ 202、矩形化处理を行う矩形化处理手段 203、2 値化された画像を記憶する 2 値画像メモリ 204、2 値化された画像に対して孤立点除去を施す孤立点除去手段 20

5、孤立点除去後の画像に対して輪郭抽出処理を施す輪郭抽出手段 206、抽出された輪郭画像を記憶する輪郭画像メモリ 207、各画像メモリ 202、204、207 の記憶内容に基づいて画像領域の判定を行う領域識別手段とからなっている。領域判定手段は、矩形領域アドレス発生部 208、黒画素計数部 209、210、本文文字識別部 211、矩形面積算出部 212、比算出部 213、面積比較部（見出し／図表識別部）214、比比較部（写真／文字線画像識別部）215 等からなっている。

入力画像はスキャナ等より多値で入力される。画像入力データは 2 値化处理手段 201 により 2 値化处理される。2 値化された画像は矩形化处理手段 203 によって黒画素を連結し連結した領域を矩形で囲む矩形化处理を施され、得られた矩形領域は矩形化領域画像メモリ 202 に記憶され、画像の識別単位として利用される。

また、2 値化された画像は、孤立点除去手段 205 により孤立点を除去された後、輪郭抽出手段

206 により輪郭即ちエッジ部分の抽出処理がなされ、輪郭画像メモリ 207 に記憶される。

領域の識別は、矩形化处理手段 203 により得られた矩形で囲まれた領域を単位として、まず、本文文字識別部 211 により、矩形の高さの分布から本文の文字高さを推定して、本文を識別し、これを分離する。次に残りの画像中の見出し領域、図表領域、写真領域を、矩形の大きさ、矩形内の濃度やエッジから判別する。即ち、矩形領域アドレス発生部 208 において、本文文字以外の各矩形領域について矩形化領域画像メモリ 202 から読み出した矩形化处理した画像に基づき矩形領域の各画素のアドレスを発生する。発生したアドレスにより 2 値画像メモリ 204 および輪郭画像メモリ 207 からそれぞれ矩形領域内の画素を読みだし、その読み出した画素の黒画素の数をそれぞれ黒画素計数部 209、210 で計数する。計数した矩形内の 2 値画像の黒画素数と輪郭画像の黒画素数との比を比算出部 213 で算出する。比比較部 215 は比算出部 213 で算出した比を予め

定めたしきい値と比較し、しきい値よりも大きい場合は文字線画領域、小さい場合は写真領域と判定する。

文字線画像と判定されたときは、矩形の大きさによりそれが見出し領域であるかまたは図表領域であるかを判定する。そのために、矩形化領域画像メモリ 202 から読み出した矩形化处理した画像に基づき矩形領域の面積を矩形面積算出部 212 で算出する。そして面積比較部（見出し／図表識別部）214 において、算出した矩形の面積の大きさを予め定めたしきい値と比較し、その結果、しきい値より小さいときはその矩形領域は見出し領域であると判定（識別）する。比較の結果しきい値よりも大きいときは、図表領域であると判定する。

これらの判定結果（識別信号）に基づいて、イメージメモリ等に記憶されている入力画像から各領域の画像信号が分離抽出され、文字認識や符号圧縮、検索のための属性情報の付加等の必要な処理を施された後、項目別ファイル蓄積部 3 に登録

される。すなわち、スキャンインされた入力画像は領域分離手段2によって、見出し3-1、本文3-2、図表3-3、写真3-4の各属性領域に分離され、また、それぞれの領域を囲む矩形の左上端座標(x , y)、幅 w 、高さ h が抽出される。この時、縦書き横書きの判別もなされる。次に本文および見出し領域については文字認識手段4により文字認識処理が施されてコードデータに変換され、図表、写真領域については画像圧縮手段5により画像圧縮処理が施された後、項目別ファイリング蓄積手段3において各属性項目別にファイリングされる。

以上のようにして、登録された画像に対する検索は、見出しあるいは本文に対してはキーワード検索手段6によりキーワード検索(登録済部分キーによる部分一致ストリングマッチング)で必要な画像の検索を行う。図表あるいは写真に対しては類似画像検索手段7により行う。

次に、図表3-3および写真3-4に対する類似画像検索の一例について、第5図ないし第9図

を参照しつつ説明する。この例は本出願人の出願になる特願平1-113829号(発明者 広瀬真)の明細書に開示の技術によるものであり、必要とする画像を高速に検索できる利点のあるものである。

第5図は、本発明の上記類似画像検索を行う機能を有する画像検索装置の一実施例の概略の構成を示すブロック図である。本画像検索装置は、利用者あるいは管理者が画像を入力するための画像入力装置25、画像やその他の情報を利用者あるいは管理者に表示するための表示装置26、画像間の一致度の算出や検索された画像の提示順序や装置全体の制御をするための演算装置27、検索された画像を印刷などの形で出力するための画像出力装置28、画像間の一致の判定の際の許容範囲を利用者が入力するための制御入力装置29、画像や情報等を記憶しておく記憶装置30から成っている。

類似画像検索を効率的に行うために、図表および写真を項目別ファイリング蓄積手段3へ登録す

- 1 1 -

る時に加工を施し、特徴情報を付加しておく。

まず、その登録動作を説明する。第6図は、画像入力装置25から送られる二次元二値の画像情報の構造の例を示す図である。この画像情報は表示装置26によって画像として表示される。画像情報全体は $M \times N$ 個の二値情報であり、本実施例では値0は白、1は黒を表すものとする。演算装置27は、 $K \times L$ 個の小領域毎に各領域内の値1の数を畳み込みした特徴量を第7図の形式にまとめた特徴情報32を作成する。そして、特徴情報32と $M \times N$ 個の画像情報33とを、記憶装置30に記憶する。このようにして記憶装置30には、第5図に示すように多数の画像に対する特徴情報群34と画像情報群35とが記憶される。なお、特徴情報32の先頭の画像番号31は、演算装置27が複数の画像情報を識別するための一意な番号である。

次に画像の検索動作を第9図に示す処理動作フローチャートにより説明する。制御入力装置29からは、一致判定の際の許容範囲として、利用者

- 1 2 -

が必要とする画像の数 I が入力される(①)。

演算装置27は、検索の条件となる画像が与えられると、登録の場合と同様にして検索の条件となる画像に対する特徴情報 a_{ki} を作成する(②)。

j を1に設定し、不一致度の小さい方から I 番目の値を入れるレジスタ D_i の値を $K \times L$ に設定する(③)。

画像番号 j の画像の特徴量 b_{jk} を算出する(④)。なお、第8図のように特徴量が登録時に計算され画像のインデックスとして画像と一緒に登録されている場合には、その値を記憶装置30から読み出す。

ここで演算装置27は、画像番号1番から順に j 番目の画像と検索の条件となる画像との間の不一致度 D_j を計算していく(⑤)。

そして D_i が求まる度に、すでに計算してある不一致度の小さい方から I 番目の値の D_i と D_j とを比較する(⑥)。

$D_j > D_i$ のときは、 I 番目までに入っていないので、次の画像についての処理に移るため、 j

- 1 3 -

- 1 4 -

の値を1増加する(㉑)。

比較の結果、 $D_j \leq D_i$ のときは、 D_i を D_j の値で置き換える(㉒)。不一致度が小さい方から1番目までの画像の番号を記憶しておく(㉓)。そして、次の画像についての処理に移るため、 j の値を1増加する(㉔)。

最後に、記憶してある全ての画像について不一致度を計算し終ったときに、不一致度の小さい方から1枚の画像を表示装置26に表示する。

ところで、特徴情報群34中における各画像の特徴情報と検索の条件となる画像の特徴情報との間の不一致度を計算する方法を説明する。特徴情報は、画像番号31とK行L列の行列で表せる画像の特徴量から成る。検索の条件となる画像の特徴量を a_{ki} ($k=1 \sim K$ 、 $i=1 \sim L$)、特徴情報群14の中のj番目の画像の特徴量を b_{jki}

($k=1 \sim K$ 、 $i=1 \sim L$)と表す。そして、各小領域毎の領域内の1の数が2値に量子化されているとしたとき、条件となる画像とj番目の画像との不一致度は次式で表される演算によって求め

ることができる。

$$D_j = \sum \sum (a_{ki} \oplus b_{jki})$$

つまり、対応する要素間の排他的論理和の総和を不一致度と定義する。なお \oplus は排他的論理和を表す記号とする。

なお、各小領域毎の領域内の1の数が多値に量子化されているとしたとき、即ち、 a_{ki} と b_{jki} が多値のときは、条件となる画像とj番目の画像との不一致度は次式で表される演算によって求められる。

$$D_j = \sum \sum |a_{ki} - b_{jki}|$$

次に、検索した結果の画像を出力する際には、見出し3-1、本文3-2、図表3-3、写真3-4等文書全体の再配置処理を行う。第10図および第11図は再配置処理動作の手順を示すものである。なお、第10図と第11図とは㉕と㉖において接続される。

まず、検索された文書画像に対応する蓄積手段3の見出し部の記憶位置を走査して見出し3-1があるか否かを調べる(㉗)。

- 15 -

見出し3-1がある場合には、その見出し3-1が縦長配置かあるいは横長配置かを調べる(㉘)。見出し3-1が縦長配置のものであるときは、読み出した見出し文字を縦長配置手順に従って配置を行う(㉙)。横長配置のものであるときは、読み出した見出し文字を横長配置手順に従って配置する。

見出し3-1が縦長配置(㉙)および横長配置(㉚)のいずれの場合でも、さらに他の見出し文字があるか否かを調べる(㉛)。

新たな見出し文字がなければ見出しの配置が終了し、本文の文字列の配置に移る。その際、次の行を文字列の右上端の座標として設定する(㉜)。

文字列がまだあるか否かを調べる(㉝)。文字列があればその文字列の右端からの余白と左側における所定のマージンとを比較して(㉞)、左側マージンの方が小さい間は、文字列を配置する(㉟)。文字列の配置は、現在の文字列の右端から文字幅だけ差し引いた位置が次の文字列の右端となる(㊱)。

- 17 -

- 16 -

処理㉟において、文字列配置の左側余白が、所定の左側マージンより小さくなった場合には、段落の変更と文字列の右端再設定を行う(㊲)。そして、処理㊲と同様に文字列の配置を行う(㊳)。処理㊳で配置すべき文字列がなくなると図表および写真の配置に移るが、まず図表、写真の配置の右上端の座標を設定する(㊴)。

処理㊴で検索結果の文書画像に図表または写真があれば、それを配置すべき右端からの左側余白と左側における所定のマージンとを比較して(㊵)、左側マージンの方が小さい間は、図表または写真を配置する(㊶)。図表または写真の配置は、現在の図表または写真の右端から図表または写真の幅だけ差し引いた位置が次の図表または写真の右端となる(㊷)。

処理㊷において、左側マージンの方が大きくなった場合には、段落の変更と図表または写真の右端再設定を行う(㊸)。そして、処理㊸と同様に図表または写真の配置を行う(㊹)。処理㊹で図表または写真がなくなると再配置は終了する(

⑨)。

(発明の効果)

本発明によれば、文書画像における見出し、本文、図表、写真等異なる属性の領域を自動的に抽出、分離し、項目(属性領域)ごとに分けて蓄積するとともに、検索においては属性の領域ごとに適した検索方法により検索できるようにし、検索時の表示はその属性の領域のみとすることができるので、検索を効率的に行うことができる。

さらに、検索結果の文書画像を全体を項目ごとにそれぞれまとめて再配置するようにしたので、文書中の無駄な余白を取り除きデータを圧縮させることができ、また表示に要する時間を短縮させることができる。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の文書画像再配置ファイリング装置の構成を示す図、第2図および第3図は領域分離で抽象された各属性を項目別にファイルする様子を示した図、第4図は領域分離手段のブロック構成図、第5図は画像検索装置のブロック構成

図、第6図は二次元二値の画像情報の構造を示す図、第7図は特徴情報の構造を示す図、第8図は特徴情報群と画像情報群とを示す図、第9図は検索動作時の処理フローチャート、第10図および第11図は第1図図示における文書画像再配置処理手段8のフローチャートを示す。

- 1・・・文字画像入力手段
- 2・・・領域分離手段
- 3・・・項目別ファイル蓄積手段
- 4・・・文字認識手段
- 5・・・画像圧縮手段
- 6・・・キーワード検索手段
- 7・・・類似画像検索手段
- 8・・・文書画像再配置処理手段

特許出願人 富士ゼロックス株式会社

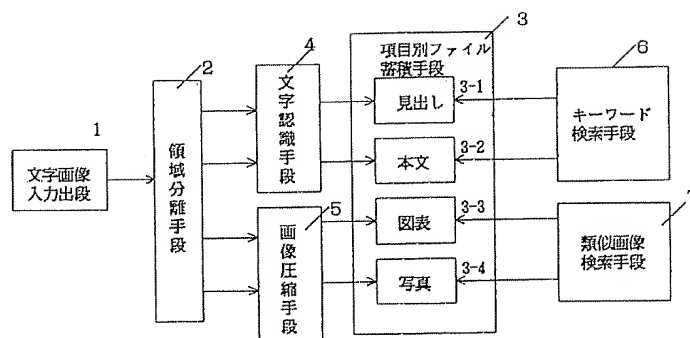
代理人 弁理士 岩 上 昇



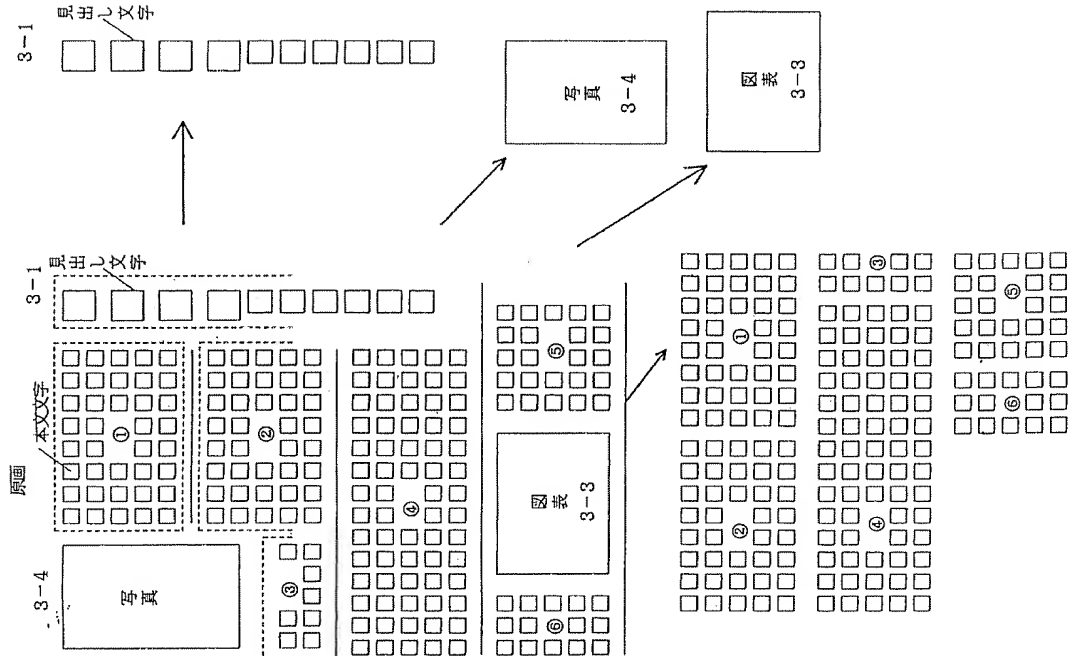
- 1 9 -

- 2 0 -

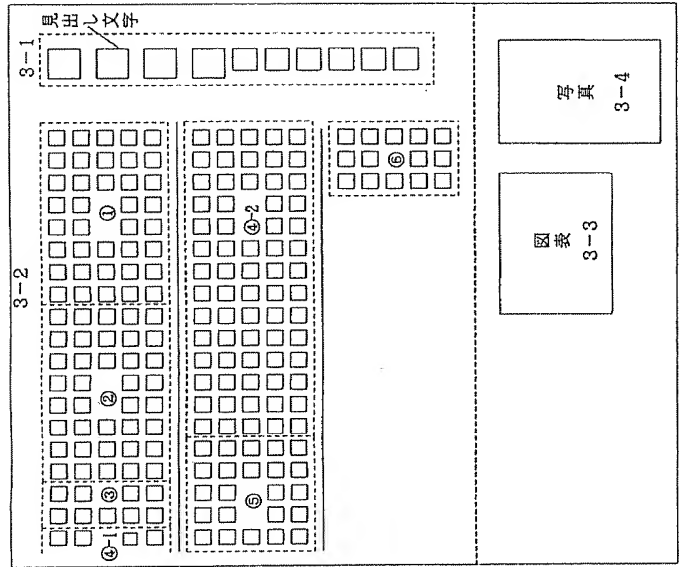
第1図



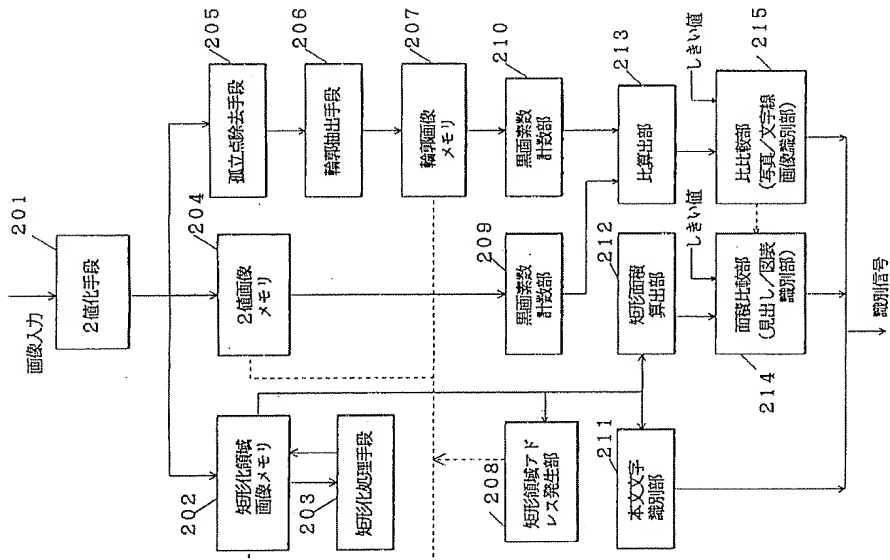
第2図



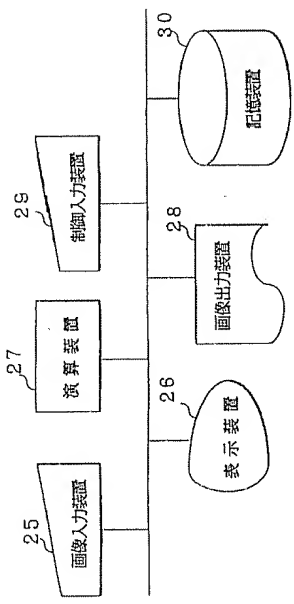
第3図



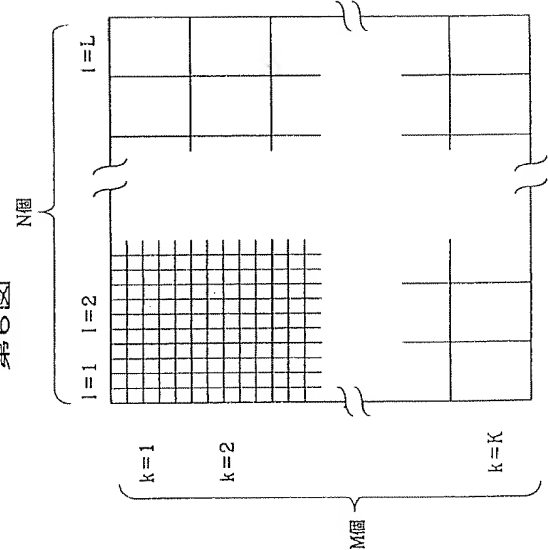
第4図



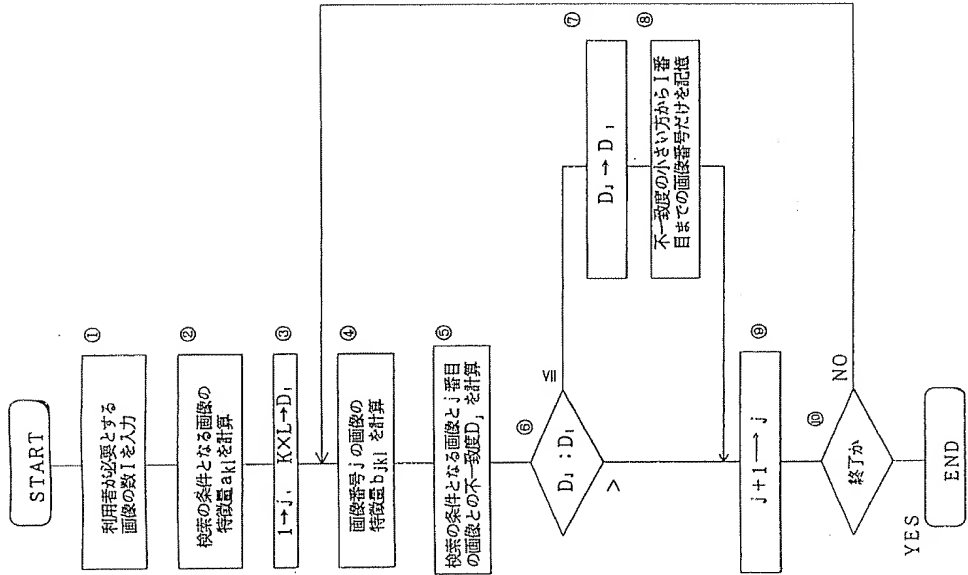
第5図



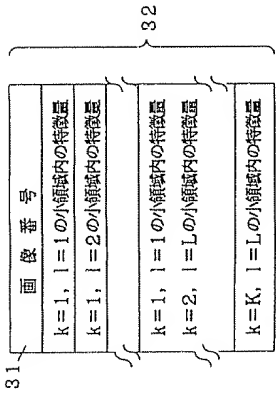
第6図



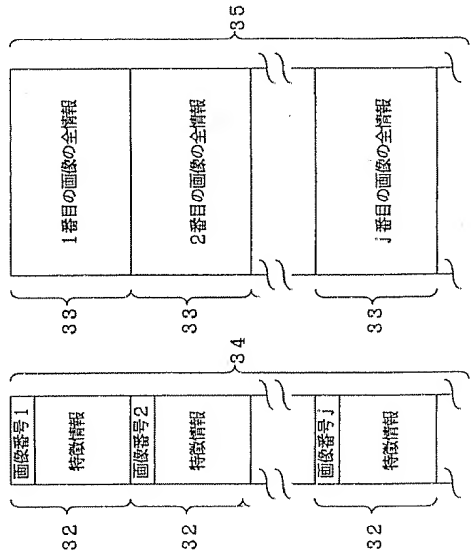
第9図



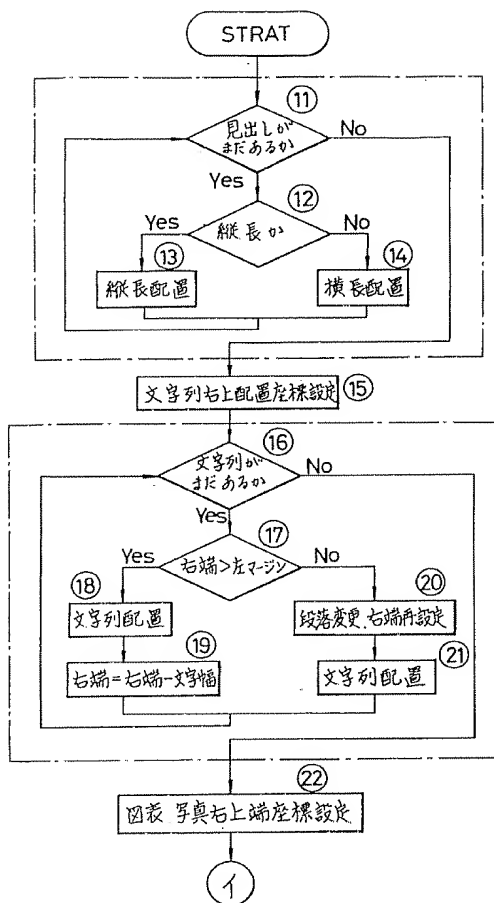
第7図



第8図



第 10 図



第 11 図

